

学校编码: 10384

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_

学号: X2013230932

UDC\_\_\_\_\_

厦门大学

工 程 硕 士 学 位 论 文

梧州学院信息类实验教学管理系统的  
设计与实现

Design and Implementation of Experimental Teaching  
Management System for IT Courses in Wuzhou University

冀宁

指导教师: 吴清锋 教授

专业名称: 软件工程

论文提交日期: 2016 年 01 月

论文答辩日期: 2016 年 03 月

学位授予日期: 2016 年 06 月

指导教师: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

2016 年 01 月

# 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于        年        月        日解密，解密后适用上述授权。

（    ☒    ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年        月        日

## 摘 要

随着信息化时代的到来，以计算机为主导的信息技术已经深入到了各个行业、各个领域。特别是 Internet 不断扩大和发展，基于 B/S 结构的信息管理系统也因此熠熠生辉。建立起校园信息化教学模式不仅可以为教学工作建立数据平台，还可以提高教师的教学效率、简化教学方式，并对学生的学习情况做出全面的监督和管理，提高学生的学习效率、拓宽学习地域，增强管理员对文件、数据的管理效率，进而达到教师与学生、管理员与数据的完美结合，为学校培养高素质人才提供一个良好的平台。梧州学院正处于向地方性应用型大学转型期，实验室管理工作不断产生新问题，如实验教学模式的转变、实验室逐步实行开放式管理等，这需要一套方便、高效的实验室教学管理系统来简化学校实验教学的管理工作，提高实验室的管理水平。

为解决实验室传统管理方式上的问题，如实验设备维护、实验教师工作量、实验安排等，本文提出以该校信息与电子工程学院信息类课程实验教学为实例而设计的一种管理系统。该系统是一个典型的基于 B/S 的开放式管理系统，采用目前成熟的易于管理和开发的 SSH 架构来构建系统整体框架，运用 JSP 实现界面设计，运用了 javascript 脚本语言与服务端交互，此外，在网页中还嵌入了 Java Applet 来实现客户端自动截图。与其他同类系统相比较，能轻松实现实验资源管理、实验教学监控等业务功能。

测试结果表明，该系统根据学院日常实验室教学工作和实验室管理的需求，从学生、教师以及实验室管理员三个角色，为实验教学大纲管理，实验课件管理，实验任务管理、实验报告册管理、实验室预约及实验室课程表生成管理、教师上课记录及学生签到管理、学生上课过程监控等问题提供了解决方案，从而为信息类实验教学工作提供了有效的管理。

**关键词：**实验教学；SSH框架；Java Applet

## Abstract

Information technology, dominated by computer, has deep into the various industries with the coming of information era, the information management system, based on B/S structure, also has a sparkly development with the growing and development of Internet. Setting up campus information teaching model not only can build data platform for teaching, but also can improve teaching efficiency, simplify the teaching methods of a teacher, and make a comprehensive supervision and management to students' learning, improve students' learning efficiency, broaden their study area, and also can enhance administrator's efficiency to manage documents, data and management. Thus achieving a perfect combination of teachers and students, administrators and data, and providing a good platform for school to cultivate high quality talents. Being in the transitional period to local application-oriented university, laboratory management constantly produces new problems in Wuzhou University, such as the transition of the experimental teaching mode, and the lab gradually implements open management, etc. Solving these new problems needs a convenient and efficient laboratory teaching management system to simplify our work and improve the management level of laboratory.

This dissertation puts forward to a management system based on a laboratory teaching of the information courses of Information and Electronic Engineering College in order to solve the problems on the traditional laboratory management mode, such as laboratory equipment maintenance, teachers' workload and experiment arrangement. The system is a typical and opening management system based on B/S, currently using SSH framework, which is mature, easy management and development, to build the overall framework. It also applies JSP to implement inter-facial design, and applies java script to interact with the scripting language and the server. In addition, this experimental teaching management system implants Java Applet in web pages to realize automatically take screen shots. The experimental teaching

management system can easily realize some business functions, for example, experimental resources management and teaching monitoring compared with other similar systems.

The result shows that the system, according to school daily laboratory teaching and laboratory management requirements, and from students, teachers and administrators, offers solutions to experimental teaching program management, course-ware management, task management, laboratory report management, laboratory booking, laboratory curriculum schedule management and laboratory curriculum management, teachers' attendance record and students sign in process monitoring. Thus the experimental teaching management system provides an effective management for our school's experimental teaching.

**Keywords:** Experimental teaching; SSH framework; Java Applet

# 目录

<b>第一章 绪论 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目开发背景及意义 .....	1
1.2 国内外同类系统的综述 .....	1
1.3 本系统的研究内容 .....	3
1.4 论文结构安排 .....	3
<b>第二章 相关技术介绍 .....</b>	<b>5</b>
2.1 MVC 结构 .....	5
2.2 SSH 框架 .....	6
2.3 Java Applet 小应用程序 .....	7
2.4 MD5 加密技术 .....	8
2.5 Oracle 10g 数据库 .....	9
2.6 本章小结 .....	9
<b>第三章 系统需求分析 .....</b>	<b>10</b>
3.1 系统概述 .....	10
3.1.1 系统应用背景分析 .....	10
3.1.2 系统目标分析 .....	10
3.2 系统可行性分析 .....	10
3.2.1 技术可行性分析 .....	10
3.2.2 经济可行性分析 .....	12
3.2.3 管理可行性分析 .....	12
3.3 系统功能需求分析 .....	12
3.3.1 系统用户角色分析 .....	13
3.3.2 系统用例分析 .....	13
3.4 系统数据流分析 .....	17
3.5 非功能性需求分析 .....	22

3.6 本章小结 .....	22
<b>第四章 系统总体设计 .....</b>	<b>23</b>
4.1 软件架构设计 .....	23
4.1.1 系统的技术架构 .....	23
4.1.2 系统的软件体系架构 .....	25
4.1.3 系统网络拓扑架构设计 .....	26
4.2 系统功能模块设计 .....	27
4.3 数据库设计 .....	31
4.3.1 系统实体关系分析 .....	31
4.3.2 系统数据表设计 .....	38
4.4 本章小结 .....	44
<b>第五章 系统详细设计与实现 .....</b>	<b>45</b>
5.1 教学大纲管理模块 .....	45
5.2 实验课程安排及实验室预约模块 .....	46
5.3 实验过程监控模块 .....	48
5.4 实验课程时间调整模块 .....	50
5.5 申请实验资源模块 .....	52
5.6 处理实验资源申请模块 .....	53
5.7 本章小结 .....	55
<b>第六章 系统测试 .....</b>	<b>56</b>
6.1 测试规划 .....	56
6.2 系统功能测试 .....	56
6.2.1 功能测试用例 .....	56
6.2.2 功能测试结果分析 .....	59
6.3 系统性能测试 .....	60
6.3.1 性能测试用例 .....	60
6.3.2 性能测试结果分析 .....	62



6.4 本章小结 .....	62
<b>第七章 总结与展望 .....</b>	<b>64</b>
7.1 总结 .....	64
7.2 展望 .....	65
<b>参考文献 .....</b>	<b>66</b>
<b>致谢 .....</b>	<b>69</b>

## Contents

<b>Chapter 1 Introduction .....</b>	<b>1</b>
1.1 Background and Significance of Development .....	1
1.2 Review of Existing Similar Systems .....	1
1.3 System Research Content.....	3
1.4 Organizations of the Dissertation .....	3
<b>Chapter 2 Overview to Key Technologies .....</b>	<b>5</b>
2.1 MVC Structure.....	5
2.2 SSH Framework.....	6
2.3 Java Applet Application .....	7
2.4 MD5 Encryption Technology .....	8
2.5 Oracle 10g Technology.....	9
2.6 Summary.....	9
<b>Chapter 3 System Requirement Analysis .....</b>	<b>10</b>
3.1 System Survey .....	10
3.1.1 Application Background Analysis.....	10
3.1.2 Target Analysis.....	10
3.2 Feasibility Analysis .....	10
3.2.1 Technical Aeasibility Analysis.....	10
3.2.2 Economic Aeasibility Analysis.....	12
3.2.3 Management Aeasibility Analysis.....	12
3.3 Function Requirement Analysis .....	12
3.3.1 User Analysis .....	13
3.3.2 Use Case Analysis.....	13
3.4 Data Flow Analysis.....	17
3.5Non-functional Requirement Analysis.....	22
3.6 Summary.....	22

<b>Chapter 4 System Overall Design .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Software Framework Design .....</b>	<b>23</b>
4.1.1 System Technology Structure.....	23
4.1.2 System Deployment Architecture.....	25
4.1.3 Network Topology Structure Design.....	26
<b>4.2 Overall Design of Function Module .....</b>	<b>27</b>
<b>4.3 Database Design .....</b>	<b>31</b>
4.3.1 System Entity Relationship Analysis.....	31
4.3.2 System Data Table Design.....	38
<b>4.4 Summary.....</b>	<b>44</b>
<b>Chapter 5 System Detailed Design and Implementation .....</b>	<b>45</b>
<b>5.1 Teaching Program Module .....</b>	<b>45</b>
<b>5.2 Laboratory Course Arrangement And Lab Appointment Module .....</b>	<b>46</b>
<b>5.3 Experimental Process Monitoring Module.....</b>	<b>48</b>
<b>5.4 Time Adjustment of Experimental Course Module .....</b>	<b>50</b>
<b>5.5 Application for Experimental Resources Module.....</b>	<b>52</b>
<b>5.6 Application for Processing Experimental Resources Module.....</b>	<b>53</b>
<b>5.7 Summary.....</b>	<b>55</b>
<b>Chapter 6 System Testing .....</b>	<b>56</b>
<b>6.1 Testing Plan .....</b>	<b>56</b>
<b>6.2 System Function Test.....</b>	<b>56</b>
6.2.1 Functional Test Cases.....	56
6.2.2 Functional Test Results Analysis.....	59
<b>6.3 System Performance Test.....</b>	<b>60</b>
6.3.1 Performance Test Cases.....	60
6.3.2 Performance Test Results Analysis.....	62
<b>6.4 Summary.....</b>	<b>62</b>
<b>Chapter 7 Conclusions and Prospects .....</b>	<b>64</b>
<b>7.1 Conclusions.....</b>	<b>64</b>

<b>7.2 Prospects .....</b>	<b>65</b>
<b>References .....</b>	<b>66</b>
<b>Acknowledgements .....</b>	<b>69</b>

厦门大学博硕士论文摘要库

## 第一章 绪论

### 1.1 项目开发背景及意义

一个国家、一个民族要想发展，必定离不开教育，教育是希望和动力，只有搞好教育，只有素质高、水平高、能力强的人才脱颖而出，才能为祖国美好明天带去希望。现代科技飞速发展的今天，先进的科技在教育领域得到了相当广泛的运用，教育方式与教育手段正从传统的教育模式向教育信息技术时代发展。其中计算机信息系统正以其蓬勃的发展趋势进入教育领域，并以其便捷、高效的优点不断地冲击着传统的教育手段和高校的管理模式，为高校的管理带来了高效，为教师的教学带来了便捷，学生的学习兴趣和积极性也被调动起来。而今教育信息化问题已经引起高度关注，新兴的信息技术使高等教育模式加速发展<sup>[1]</sup>。

随着教学改革的逐步深入，高校教学管理工作面临许多新的挑战。梧州学院是一所地方性本科院校，正向应用型大学转型，重视培养学生的实践创新能力，因此实验教学的质量会直接影响学生的实践能力，影响学生的就业和学校的发展。而该校目前教学管理仅限于理论课程教学，实验课程的教学管理还处于手工管理阶段，在学生学习过程的监控方面并无体现，未能为学生的学习提供系统化管理和督促。在实验室资源方面也还是靠人工去进行管理，没有形成完善的管理机制，容易造成实验资源的漏记、错记等问题，进而影响到实验教学顺利开展。如何利用现代信息技术来提高学校的办学质量，提高教学水平，以及如何让教师和学生充分利用实验资源是目前面临的重大问题。

为此，在梧州学院信息与电子工程学院的实验教学试开展系统的设计与开发，对信息类课程实验教学和实验资源情况进行调研后，深入分析用户需求，从系统功能、用户界面、系统性能等各方面对将要开发的系统进行了全面、细致、明确的考虑，利用现有的应用程序开发工具，结合有关管理规范 and 实际应用程序，进行了对“梧州学院信息类实验教学管理系统”的设计与开发，改革现有的实验教学管理模式，使教师能更好地利用实验室进行教学和研究，也使学生的实际操作能力得到增强。

### 1.2 国内外同类系统的综述

国内实验教学管理系统的开发工作从上世纪 90 年代已经开展。但纵观国内软件市场,不难发现,在实验教学管理中无论是教务管理还是资源管理都没有统一的标准。各大院校完全根据所在省份单位的技术标准和执行要求通过对外招标或者自主研发的方式开发适用于自己的管理系统。如北京融智兴华公司的《智慧教室》实验室监控系统、华普亿方公司的《实验室综合管理系统》都是国内代表性的实验教务管理系统,又如湘潭大学根据自身实际,自主研发了高校教务管理系统的实验室管理子系统<sup>[2]</sup>。可当下的实验教务管理和监控仍然是独立的两个管理系统,新兴的实验教务管理系统和实验室已有的实验室监控系统在漫长的信息化进程中并没有得到很好的结合。以上提到的各大院校当下所采用的实验教学管理体系中也是以两个子系统来管理这两块工作。另外,在实验资源管理系统方面,国内具有代表性的有北京同立在线系统集成有限公司研究的高校实验室设备管理系统和新疆大学自主研发的实验室设备管理系统,部分高校使用的是北京化工大学自主开发的实验室管理系统或者是海天实验室管理系统等<sup>[3]</sup>。尽管这些系统的功能比较齐全,但是由于各高校的管理机构以及实验资源层次不一等原因,很多高校在购买实验资源管理系统以后,并没有真正的投入使用。

再来看国外的情况,20 世纪的 70 年代开始,如美国等国家已经对实验教学管理系统进行开发和使用。最初的实验室管理系统即 LIMS<sup>[4]</sup>的第一代模型,功能比较单一,是根据自身的需要而建立的,各个实验中心或实验室之间无法进行资源共享,还有一个较难解决的问题是在更新和维护方面。而信息技术的不断发展,特别是网络新时代的到来,研究者们利用最新的计算机、网络、数据库等技术,也将现代科学各方面的知识和研究成果运用到了新的实验教学管理系统,使实验教学管理工作呈现出系统化、功能化和管理化的特点,操作与维护极为方便,节约了人力和物力,提高实验室的工作效率,可以说在实验教学的管理方面取得一些成效。如美国维吉尼亚工艺学院暨州立大学开发的实验室信息管理系统,他们结合 C/S 模式与 B/S 模式作为体系结构,设置访问授权给该校的教师和学生,教师和学生就可以通过互联网登陆到该实验室信息管理系统,进行相关的教学和学习,非常便捷。

目前,梧州学院在实验环境、现有条件和管理等方面都具有自身的特殊性:首先,信息化基础建设投入还比较少,与发达国家相比落后许多,模仿他们的管理技术,不能很好地用于该校的实验教学管理。其次,虽然国内一些高校设计研发的实验室教学管理系统也各有优缺点,有的只用来管理实验设备,并未建立调课、开课、设备维护的数据

库；有的教师和学生可以进行自行选课，并不能进行排课、实验室管理等。各种系统虽然百家争鸣却也无法解决因各大院校教学规程、管理规范不同，院校资源层次不齐，没有一个能满足所有高校的统一版本的问题；最后，因为该校本身已有的课程教务系统，学籍管理系统，财务系统等相关信息系统已经投入使用，为了进行后期的数据共享和系统服务对接，必须自主开发才能满足未来的需求。因此，开发合适自己院校的实验教学管理系统势在必行。

### 1.3 本系统的研究内容

通过以上分析，针对梧州学院的实验教学管理要求，运用基于 SSH2 的 MVC 三层技术架构，设计开发出一个基于 SSH2 的实验教学管理系统。实现了学生、任课老师、教学管理人员三种角色在实验教学资源和实验教学过程的信息化管理。

论文的主要研究内容包括：

- 1、广泛查阅资料，进行相关技术储备，特别是深入研究 SSH2 架构，运用其技术彻底实现系统业务逻辑处理与数据的分离，使系统实现跨平台、跨数据库，增强系统的可移植性、可重用性；
- 2、需求分析，针对学院的信息类实验教学实际情况进行调查，明确实验教学管理系统的需求，在教务管理和实验资源管理两个方面进行需求分析，建立需求分析文档。
- 3、系统设计，利用 UML 对系统的实现进行详细的建模，使整个系统的业务逻辑更为清晰，系统的整个开发设计过程一目了然，便于系统后期的升级完善与维护。
- 4、关键业务的技术解决，在对实验过程监控功能的设计和实现上，采用 applet 技术，实现 C/S 和基于 SSH 的 B/S 系统大结构的融合。
- 5、对系统进行测试，并开展试运行，便于后续进行系统优化。

### 1.4 论文结构安排

本文对梧州学院信息类实验教学管理系统进行研究，整体结构作如下安排：

第一章为绪论，对该系统项目开发的背景与意义和国内外发展现状，以及如何开展实验教学管理系统研究的进行具体介绍。

第二章为相关技术介绍，这一章介绍了实验教学管理系统设计实现用到的关键技术，对 MVC 结构、SSH 框架、Java Applet 小应用程序、MD5 加密技术、Oracle 10g 数据库等进行了介绍。

第三章为需求分析，通过不同身份的三个用例图：管理员、教师和学生，从功能的角度对系统进行数据建模给出数据流图，从业务需求、用户需求、功能需求以及非功能需求等角度进行了分析。

第四章为系统总体设计，主要内容是从用户需求的角度出发，设计出进行实验教学管理系统的技术架构，对所设计的功能模块和构造出的数据库进行详细描述，为实现该系统提供基础保障。

第五章为系统详细设计与实现，详细描述了该系统的功能模块，分析各功能模块的设计原理，并分别做出流程图。

第六章为系统测试，描述了测试环境，并对测试系统如教学大纲、课程安排、教室预约等功能模块情况进行说明，经过测试，最终得出该系统可以满足用户的需求的结果。

第七章为总结与展望，对实验教学管理系统研发进行总结，并提出进一步完善的工作设想。



Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.